



TERMOCHILCA



**TERMOCHILCA S.A. - CENTRAL TÉRMICA SANTO
DOMINGO DE LOS OLLEROS**
**Informe de Monitoreo de Emisiones Gaseosas e Isocinético
(Julio)**

Elaborado por:



Jirón Arturo Castillo N° 2425 Urb. Los Pinos. Lima 01
Teléfono: 6011517 Correo: consultoria@nakamura.com.pe

Octubre, 2023

SUSCRIPCIÓN DEL INFORME DE MONITOREO DE EMISIONES GASEOSAS

EMPRESA : TERMOCHILCA S.A.
DIRECCIÓN : ALTURA DEL KM. 63 DE LA CARRETERA PANAMERICANA SUR,
DISTRITO DE CHILCA, PROVINCIA DE CAÑETE, DEPARTAMENTO
DE LIMA



Jose Manuel Nakamura Cam
Gerente
DIVISION CONSULTORIA

**ING. JOSE NAKAMURA CAM
GERENTE DIVISIÓN CONSULTORIA
NAKAMURA CONSULTORES S.A.C**

Tabla de contenido

I. GENERALIDADES	4
1.1 PRESENTACIÓN	4
1.2 OBJETIVOS	4
1.2.1. Objetivo General	4
1.2.2. Objetivos Específicos	4
II. EMISIONES GASEOSAS	5
2.1 INTRODUCCIÓN	5
2.2 OBJETIVOS	5
2.3 METODOLOGÍA DE MONITOREO	5
2.3.1. Estaciones de Monitoreo	6
2.3.2. Parámetros de Monitoreo	6
2.4 VALORES DE COMPARACIÓN DE EMISIONES GASEOSAS	7
2.5 RESULTADO DEL MONITOREO	8
2.6 CONCLUSIONES	11
ANEXOS	13
ANEXO 1. REPORTES Y DATOS DE CAMPO DE PARÁMETROS EVALUADOS	14
ANEXO 2. PLANO DE UBICACIÓN DE LAS ESTACIONES DE MONITOREO	19
ANEXO 3. REPORTE DE LABORATORIO	21
ANEXO 4. CADENAS DE CUSTODIA	32
ANEXO 5. CERTIFICADO DE ACREDITACIÓN DEL LABORATORIO	35
ANEXO 6. CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN	37
ANEXO 7. GALERIA FOTOGRÁFICA	48
ANEXO 8. CEMS	51

I. GENERALIDADES

1.1 PRESENTACIÓN

La empresa Termochilca S.A, el 1 de enero del 2010, obtuvo la autorización para desarrollar la actividad de generación de energía eléctrica en instalaciones de la CT Santo Domingo de los Olleros con R.M. N° 552-2009-MEM/DM.

A pedido de la empresa **TERMOCHILCA S.A.**, el 10 de julio del 2023; personal de **Nakamura Consultores S.A. - División Laboratorio**, llevó a cabo el Monitoreo de Emisiones Gaseosas e Isocinético, en las instalaciones de la Central Térmica Santos Domingo de los Olleros ubicada a la altura del Km. 63 de la Carretera Panamericana Sur, en el Distrito de Chilca, Provincia de Cañete, Departamento de Lima.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1. Objetivo General

- ✓ Dar cumplimiento al Programa de Monitoreo Ambiental de la Empresa Termochilca S.A. – C.T. Santos Domingo de los Olleros.

1.2.2. Objetivos Específicos

- ✓ Determinar la concentración de material particulado (MP) en las emisiones de la Chimenea HRSG de la C.T. Santo Domingo de los Olleros, mediante la aplicación de la NTP 900.005:2021.
- ✓ Determinar la concentración de CO, NO₂ y NO_x en las emisiones de las chimeneas mediante método electroquímico (CTM 034, CTM022).
- ✓ Evaluar los resultados del monitoreo de emisiones atmosféricas con los valores referenciales de las Directrices Ambientales Generales del Grupo del Banco Mundial, la Normativa Venezolana (Decreto N° 638) y Decreto N° 030-2021-MINAM.

II. EMISIONES GASEOSAS

2.1 INTRODUCCIÓN

El monitoreo de Emisiones Gaseosas e Isocinético se realizó el 10 de julio del 2023, en coordinación con la empresa Termochilca S.A. – C.T. Santo Domingo de los Olleros.

2.2 OBJETIVOS

- ✓ Determinar las concentraciones de los parámetros de monitoreo de emisiones atmosféricas y evaluar los resultados las normas establecidas en su programa de monitoreo de los instrumentos de gestión ambiental de Termochilca S.A. – C.T. Santo Domingo de los Olleros.

2.3 METODOLOGÍA DE MONITOREO

NTP 900.005:2021 GESTIÓN AMBIENTAL. Emisiones Atmosféricas. Determinación de emisiones de materia particulada de fuentes estacionarias

Esta Norma Técnica Peruana establece la metodología para determinar emisiones de materia particulada de fuentes estacionarias provenientes de los procesos y operaciones industriales.

Se extrae isocinéticamente la materia particulada de la fuente y se la recolecta en un filtro de fibra de vidrio mantenido a una temperatura en el rango de $120\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 14\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($248\text{ }^{\circ}\text{F} \pm 25\text{ }^{\circ}\text{F}$) o cualquier otra temperatura especificada en una subparte aplicable de las normas, para una aplicación particular. Se determina gravimétricamente la materia particulada, que incluye cualquier material que se condense a la temperatura de filtración o por encima de ésta, después de retirar el agua no combinada.

Determinación de Gases de Emisión y Parámetros Complementarios

Las mediciones de emisiones atmosféricas fueron realizadas con un analizador de gases portátil marca TESTO (modelo 350), que cuenta con la aprobación de la USEPA para el análisis de gases de combustión EPA's mediante el Conditional Test Method (CTM-034 y CTM 022). Este equipo utiliza celdas electroquímicas para sus análisis y la lectura de las concentraciones es realizada en forma directa.

2.3.1. Estaciones de Monitoreo

En el Cuadro N° II-1 se muestra la ubicación de la estación de monitoreo.

Cuadro N° II-1 Estaciones de Monitoreo de Emisiones Gaseosas

Estación de Monitoreo	Coordenadas geográficas		Descripción
	Este	Norte	
CHIMENEA HRSG	0313491	8618380	Turbina de Gas
EG-E2-CALENTADOR-A	0313469	8618431	Calentador-A

Fuente: Nakamura Consultores S.A.C.

2.3.2. Parámetros de Monitoreo

En el Cuadro N° II-2 se presentan los parámetros evaluados en la estación de monitoreo.

Cuadro N° II-2 Parámetros Evaluados

Estación de Monitoreo	Parámetros
CHIMENEA HRSG	<u>Medición directa:</u> Partículas (NTP 900.005:2021, NTP 900.006:2021, CO, NO _x , O ₂ / CTM-034, CTM-022) <u>Cálculo matemático:</u> HCT, flujos de salida de gases, velocidad de salida y flujo másico de salida de gases.
EG-E2-CALENTADOR-A	<u>Medición directa:</u> gases (CO, CO ₂ , SO ₂ , NO ₂ , NO _x , O ₂ / CTM-034, CTM-022) <u>Cálculo matemático:</u> HCT, flujos de salida de gases, velocidad de salida y flujo másico de salida de gases.

2.4 VALORES DE COMPARACIÓN DE EMISIONES GASEOSAS

- Proyecto de Decreto Supremo - Aprobación de Límites Máximos Permisibles de Emisiones Gaseosas y Partículas para el Sub Sector Electricidad. Febrero 2004

Cuadro N° II-3 Valores de Comparación para Emisiones Atmosféricas Calderos y Turbinas. Límites Máximos Permisibles para Emisiones de Calderos y Turbinas a Gas o Combustible Sólido, Líquido o Gas que generan potencia igual o mayor a 1.0 Mw.

Combustible	Partículas (mg/m ³ a 11% O ₂)	NOx (mg/m ³ a 11% O ₂)	SO ₂ (mg/m ³ a 11% O ₂)
Gas	100	200	700 o Combustible <0.7% S en masa
Líquido o sólido	100 Opacidad < 20%	275	700 o Combustible líquido <0.7% S en masa Combustible sólido <1.5% S en masa

Nota: El límite de opacidad no se aplica durante los primeros 30 minutos de arranque y apagado de la fuente.

Fuente: Nakamura Consultores S.A.C.

- Decreto Supremo N° 030-2021-MINAM. - Aprueban Límites Máximos Permisibles para emisiones atmosféricas de las actividades de generación termoeléctrica

Anexo 1

Límites Máximos Permisibles de Emisiones Gaseosas y Partículas para el Sub-Sector Electricidad¹

Cuadro N° II-4 LMP para emisiones atmosféricas de turbina de gas utilizado para la generación eléctrica

Parámetro	LMP (mg/Nm ³)	
	Rango de potencia	
	0.5 MW a ≤ 20 MW	> 20 MW
Material Particulado	10	10
Dióxido de Azufre	65	35
Óxidos de Nitrógeno (NOx)	180 ⁽²⁾	180 ⁽²⁾

¹: Las concentraciones deben ser reportados en las condiciones de referencia: temperatura y presión de 20° C y 760 mm Hg, serán corregidos al 15% de Oxígeno.

²: Valor de 270 mg/Nm³ en los siguientes casos, cuando el rendimiento de la turbina de gas se determina en condiciones ISO para carga base:

i) Turbinas de gas utilizadas en la cogeneración con un rendimiento global superior al 75%.

ii) Turbinas de gas utilizadas en instalaciones de ciclos combinado cuyo rendimiento es determinado mediante "EPEyR" y sea superior a 50%.

Fuente: Nakamura Consultores S.A.C.

Se ha usado como valores de comparación, normativas referenciales según las Directrices Ambientales Generales del Grupo del Banco Mundial y la Normativa Venezolana (Decreto N° 638). El Cuadro II-5 muestra los valores de comparación para emisiones.

Cuadro II-5 Valores de Comparación para emisiones

Parámetro	Unidad	LMP – Normas Referenciales (mg/Nm ³)
Oxígeno	%	---
Dióxido de Carbono (CO ₂)	%	---
Monóxido de Carbono (CO)	ppm	400⁽¹⁾
Dióxido de Azufre (SO ₂)	mg/Nm ³	2 000⁽²⁾
Óxidos de Nitrógeno	mg/Nm ³	320⁽²⁾

⁽¹⁾ LMP para CO según la Norma Venezolana "Normas sobre calidad del aire y control de la contaminación atmosférica" Decreto N° 638- Monóxido de Carbono para actividades sin norma específica.

⁽²⁾ Se consideran los Límite Máximos Permisibles según las Directrices Ambientales Generales del Grupo del Banco Mundial.
Fuente: Nakamura Consultores S.A.C.

2.5 RESULTADO DEL MONITOREO

En los siguientes cuadros se muestran los resultados de emisiones gaseosas y de partículas procedentes de las mediciones realizadas en la chimenea HRSG y Calentador - A.

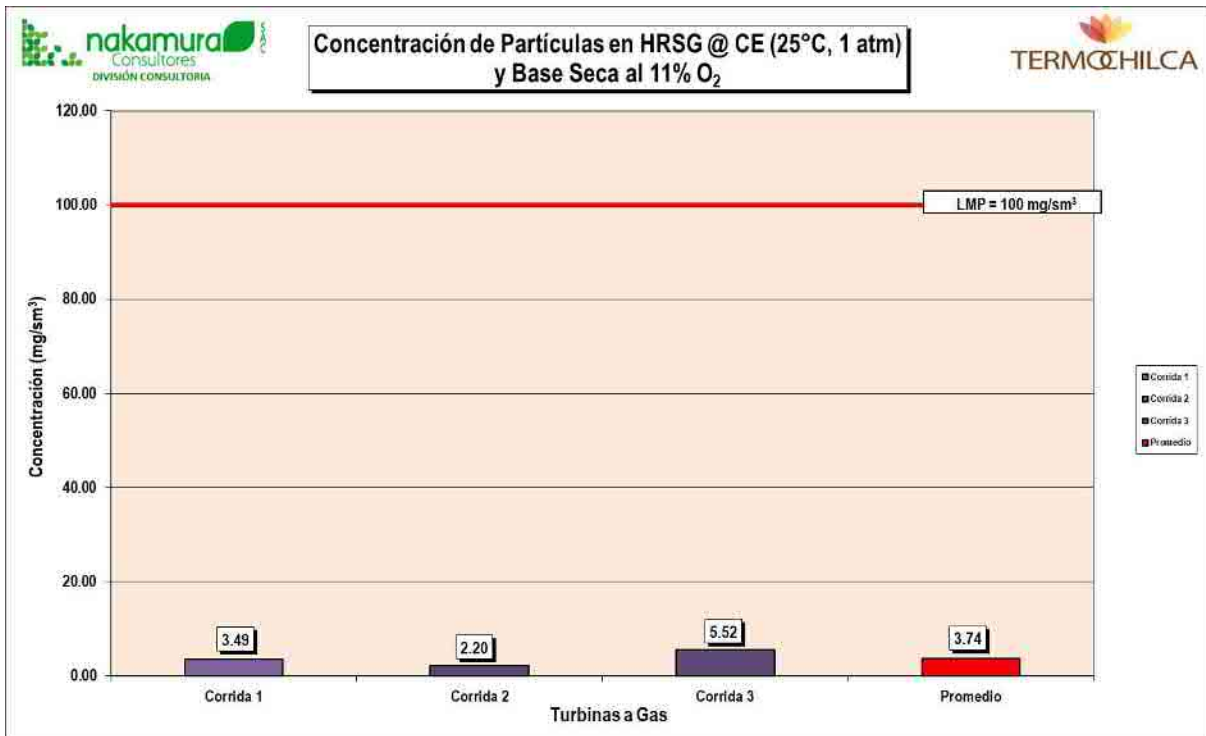
Cuadro N° II-6 Resultados del Monitoreo de Emisiones Atmosféricas HRSG (julio)

Parámetros	Unidades	Concentración, mg/m ³				Límite Máximo Permisible, mg/m ³	
		Fuente: HRSG				LMP1 ⁽²⁾⁽³⁾	
		Corrida N° 1	Corrida N° 2	Corrida N° 3	Promedio		
Fecha de muestreo	—	10/07/2023					
Hora Inicial	—	12:50	14:28	15:50			
Hora Final	—	13:26	14:56	16:28			
A condición estándar (20 °C, 1 atm) y al 15% O₂							
Partículas ⁽¹⁾	mg/m ³	2.13	1.34	3.37	2.28		
Dióxido de Azufre	mg/m ³	3.04	3.03	3.07	3.05		
Monóxido de Carbono	mg/m ³	0.97	0.96	0.97	0.97		
Dióxido de Nitrógeno	mg/m ³	2.86	2.88	3.05	2.92		
Oxidos de Nitrógeno	mg/m ³	47.37	48.65	47.69	48.08	180	270
A condición estándar (25 °C, 1 atm) y al 11% O₂							
Partículas ⁽¹⁾	mg/m ³	3.49	2.20	5.52	3.74	100	
Dióxido de Azufre	mg/m ³	3.09	3.08	3.12	3.10		
Monóxido de Carbono	mg/m ³	1.58	1.54	1.60	1.59		
Dióxido de Nitrógeno	mg/m ³	4.69	4.69	5.00	4.79		
Oxidos de Nitrógeno	mg/m ³	77.70	80.20	78.73	78.88		

Parámetros Complementarios	Unidades	Fuente: HRSG			
		Corrida N° 1	Corrida N° 2	Corrida N° 3	Promedio
Fecha de muestreo		10/07/2023			
Hora Inicial	—	12:50	14:28	15:50	
Hora Final	—	13:26	14:56	16:28	
Tiempo total de muestreo	min	56:00	28:00	30:00	38:00
Temperatura de los gases	°C	94.23	94.36	94.33	94.31
Fracción de humedad en volumen	%	3.73	3.98	3.54	3.75
Oxígeno	%	13.79	13.78	13.86	13.81
Dióxido de Carbono	%	3.98	3.89	3.84	3.97
Peso molecular húmedo	g/gmol	29.20	29.20	29.20	29.20
Velocidad de flujo	mis	19.86	19.89	19.91	19.89
Densidad de gases	kg/m ³	1.30	1.30	1.30	1.30
Caudal de gases	m ³ /h	1686743.80	1683976.66	1683873.01	1688197.79
Exceso de aire	%	193.90	193.50	197.00	194.77
Peso total de material particulado	mg	2.33	1.44	3.62	2.47
isocinético	%	99.86	99.95	99.83	99.88

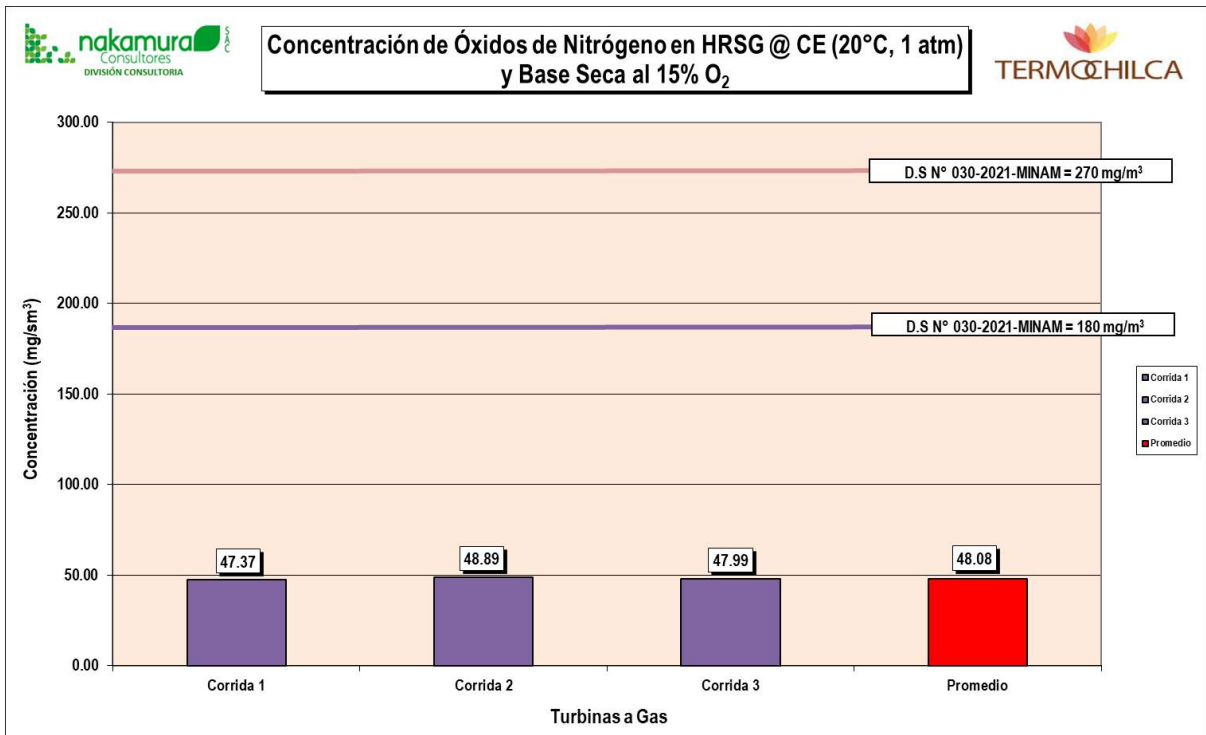
- 1) Determinado mediante aplicación del Método 5 – USEPA.
- 2) Decreto Supremo N° 030-2021-MINAM- Aprueban Límites Máximos Permisibles para emisiones atmosféricas de las actividades de generación termoeléctrica
- 3) Proyecto de Decreto Supremo- Aprobación de Límites Máximos Permisibles de Emisiones Gaseosas y Partículas para el Sub Sector Electricidad. Febrero 2004.- (Partículas al 11% O₂)

Gráfico N° II-1 Concentración de Partículas en CHIMENEA HRSG



Fuente: Nakamura Consultores S.A.C

Gráfico N° II-2 Concentración de Óxido de Nitrógeno en HRSG



Fuente: Nakamura Consultores S.A.C

**Cuadro N° II-7 Resultados del Monitoreo de Emisiones Atmosféricas
EG-E2- CALENTADOR-A (julio)**

Localización	Mes	Oxígeno %O ₂	Dióxido de Carbono %CO ₂	Monóxido de Carbono CO ppm	Dióxido de Azufre SO ₂ mg/Nm ³	Dióxido de Nitrógeno NO ₂ mg/Nm ³	Óxidos de Nitrógeno NO _x mg/Nm ³
EG-E2- CALENTADOR- A	Julio	9.54	6.36	18.67	<2.86	0.62	92.18
LMP		---	---	400.0⁽¹⁾	2 000.00⁽²⁾	---	320.00⁽²⁾

⁽¹⁾ LMP para CO según la Norma Venezolana D 638

⁽²⁾ Normativa de Banco Mundial

*<menor al límite de detección del equipo

2.6 CONCLUSIONES

● CHIMENEA HRSG

- ✓ Los resultados de la Turbina a Gas de la Central Térmica Santo Domingo de los Olleros se compararán con los LMP referenciales correspondientes al: **LMP1** del Proyecto de Decreto Supremo - Aprobación de Límites Máximos Permisibles de Emisiones Gaseosas y Partículas para el Sub Sector Electricidad. Ministerio de Energía y Minas. 13 de Febrero 2004 (Límites Máximos Permisibles para Emisiones de Calderos y Turbinas a Gas a Combustible Sólido, Líquido o Gas que generan potencia igual o mayor a 1.0 MW), **LMP2** del Proyecto de Decreto Supremo - Aprobación de Límites Máximos Permisibles de Emisiones Gaseosas y Partículas para el Sub Sector Electricidad. CONAM Anexo 1 y actualmente con el Decreto Supremo N° 030-2021-MINAM que aprueba los Límites Máximos Permisibles para emisiones atmosféricas de las actividades de generación termoeléctrica.
- ✓ El resultado obtenido muestra que las concentraciones de partículas determinadas en el punto de monitoreo se encuentran por debajo de los LMP tomados como referencia. Es importante mencionar que las concentraciones a condiciones estándar (25°C, 1 atm) y en base seca al 11% de oxígeno reporta el promedio de 3.74 mg/sm³.
- ✓ El resultado obtenido muestra que las concentraciones de NO_x determinadas en el punto de monitoreo se encuentran por debajo de los LMP. Es importante mencionar que las concentraciones a condiciones estándar (20°C, 1 atm) y en base seca al 15% de oxígeno reporta el promedio de 48.08 mg/sm³.
- ✓ Con respecto a las emisiones de gases de fuentes fijas, presenta bajos niveles de CO, NO_x y SO₂, debido principalmente al uso del gas natural como combustible, dichos valores se encuentran por debajo de los LMP referenciales.

- **EG-E2-CALENTADOR-A**

- ✓ Los resultados obtenidos muestran que el valor de monóxido de carbono (CO) registrado es 18.67 ppm, siendo menor al límite referencial 400 ppm de la Norma Venezolana D 638.
- ✓ Los resultados obtenidos muestran que el valor de dióxido de azufre (SO₂) registrado es menor a 2.86 mg/Nm³, siendo menor al límite referencial 2000 mg/Nm³ de la normativa del Banco Mundial.
- ✓ Los resultados obtenidos muestran que el valor de dióxido de nitrógeno (NO₂) registrado es 0.62 mg/Nm³, este último parámetro no cuenta con límite máximo permisible de comparación.
- ✓ Los resultados obtenidos muestran que el valor de óxidos de nitrógeno (NO_x) registrado es 92.18 mg/Nm³, siendo menor al límite referencial 320 mg/Nm³ de la normativa del Banco Mundial.

ANEXOS

ANEXO 1. REPORTES Y DATOS DE CAMPO DE PARÁMETROS EVALUADOS

REPORTES DE MEDICIONES ISOCINÉTICAS EPA 5

NAXAMURA CONSULTORES S.A.C.

MONITOREO ISOCINETICO DE EMISIONES NTP 900.005 (EPA 5)

Estación Monitoreo:	NRSG		
	TERMOCHILCA S.A.C. - CT. SANTO DOMINGO DE LOS OLLEROS		
Fecha:	10/07/2023	Hora Inicio:	12:57 hrs
Carrida:	1era Carrida	Hora Final:	13:22 hrs
		Tiempo muestreo:	26:30 min

ESPECIFICACIONES DEL BUUTO Y DEL GAS	
Sección	Orificio
Diámetro	0.20 m
Área	30.19 m ²
Puerto	1, 2
Agua abajo	3.10 m
Agua arriba	12.00 m
Peso muestreador	20.26 kg/m ³
Densidad	1.35 kg/m ³
Óxido de Carbono (CO)	3.88 %
Óxido de Nitrógeno (NO ₂)	13.78 %
Vapor de agua referencial, hr	0.44
Temperatura ambiente, T _a	24.10 °C
Presión atmosf. P _a	98.12 Rpa

MUESTREO ISOCINETICO					
Puerto	Distancia X (m)	Veloc. Gases V _a (m/s)	Temp. Gases T _a (°C)	DF %	Vol. Captado V _g (m ³)
1	13.0	19.81	94.29	-0.20	0.0358
2	41.5	19.47	94.50	-1.01	0.0353
3	73.2	19.88	94.43	0.78	0.0348
4	109.7	19.89	94.95	-0.68	0.0348
5	156.2	20.22	94.50	0.88	0.0361
6	220.7	19.94	94.55	-0.61	0.0353
1	13.0	20.34	94.20	-0.97	0.0347
2	41.5	20.25	94.50	0.81	0.0353
3	73.2	19.74	93.98	0.49	0.0347
4	109.7	19.85	94.00	0.34	0.0353
5	156.2	20.19	94.33	-0.70	0.0360
6	220.7	20.68	94.10	-1.05	0.0357
1	13.0	19.55	93.98	-0.28	0.0343
2	41.5	19.58	94.23	0.51	0.0368
3	73.2	19.81	94.49	0.08	0.0328
4	109.7	19.88	94.43	-1.21	0.0360
5	156.2	20.22	93.80	-0.97	0.0360
6	220.7	19.50	94.33	0.50	0.0337
1	13.0	19.50	94.80	0.54	0.0361
2	41.5	19.94	94.38	-0.83	0.0360
3	73.2	20.18	94.20	-1.61	0.0360
4	109.7	19.80	94.30	-0.18	0.0351
5	156.2	19.84	94.35	0.27	0.0358
6	220.7	20.32	94.33	-0.41	0.0368
Promedios		19.88	94.23	-0.14	0.0351
Tasa fluj. v ³ /m ³ s				98.96	
Fugas (corren. Muestra 50%)				0.81	
Diámetro de boquilla (mm)				-8.88	
Volumen muestreado de gas seco @ CN 0°C, 1 atm, V _g					0.8470

Peso de Filtro		Humedad de gases (hr, EPA 4)			
	03-0215-23	Tiempo de muestreo	Volumen Inicial	Volumen Final	Diferencia (ml)
Peso seco (gr)	0.34934	Impinger 1 (H2O)	100.30	110.38	
Peso final (gr)	0.34957	Impinger 2 (H2O)	100.30	100.80	16.68
Peso muestra F (gr)	0.00023	Impinger 3	0.00	0.00	
Recuperado		Tiempo de muestreo	Peso Inicial	Peso Final	Diferencia
Peso muestra F (gr)	0.00021	Impinger 4 (H2O)	200.32	210.45	10.13
Peso Total Partículas		Volumen de agua colectada (ml)			0.53
Peso muestra T (gr)	0.00233	Vapor de agua real, hr			0.04

CONCENTRACIONES FINAL DE PARTICULAS		1era Carrida
Conversión @ Condiciones Operativas BS		1.0887 mg/m ³
Concentración @ Condiciones Estándar BS (20°C, 1 atm)		2.5881 mg/m ³
Concentración @ Condiciones Estándar BS (20°C, 1 atm)		2.5171 mg/m ³
Concentración @ Condiciones Estándar BS (corregido al 11% de O ₂)		2.4917 mg/m ³
Concentración @ Condiciones Estándar BS (corregido al 15% de O ₂)		2.8958 mg/m ³
Concentración @ Condiciones Estándar BS (corregido al 15% de O ₂) 25°C		2.1388 mg/m ³
Concentración @ Condiciones Normales BS (0°C, 1 atm)		2.7480 mg/m ³
Fluj. de Partículas (g/hr)		4.2484 g/hr

NAKAMURA CONSULTORES S.A.C.

MONITOREO ISOCINETICO DE EMISIONES NTP 900.005(EPA 5)

Estación Monitoreo:	RRSII	TERMOCHILCA S.A.C. - CT SANTO DOMINGO DE LOS OLLEROS	
Fecha:	15/07/2023	Hora Inicio:	14:30 hrs
Comida:	2da Comida	Hora Final:	18:00 hrs
		Tiempo muestreo:	3:30 hrs

ESPECIFICACIONES DEL DUCTO Y DEL GAS	
Sección	Circular
Diámetro	5.20 m
Área	30.15 m ²
Puertos	1.2
Agua fría	3.10 m
Agua ambiente	12.10 m
Peso molecular	29.98 g/mol
Densidad de Carbono (RCCO)	3.88 %
Densidad (RCC)	13.78 %
Vapor de agua referencia: H ₂ O	0.84
Temperatura ambiente: T _a	25.10 °C
Presión actual P _a	99.12 kPa

MUESTREO ISOCINETICO					
Punto	Distancia X (mts)	Veloc. Gaseosa V _a (m/s)	Temp. Gas (°C)	TH %	Vol. Captado V _{gc} (m ³)
1	12.0	20.13	34.23	0.34	0.0953
2	41.5	20.02	34.23	0.73	0.0947
3	72.2	19.63	34.40	0.34	0.0950
4	109.7	19.52	34.33	-0.25	0.0950
5	155.0	19.82	34.30	-0.89	0.0945
6	220.7	19.83	34.29	0.72	0.0942
7	12.0	20.12	34.30	-0.72	0.0944
8	41.5	19.77	34.70	0.83	0.0937
9	72.2	19.49	34.19	-1.01	0.0937
10	109.7	19.84	34.70	0.22	0.0955
11	155.0	19.95	34.30	-0.89	0.0951
12	220.7	19.48	34.23	-0.41	0.0954
13	12.0	19.70	34.25	-0.55	0.0941
14	41.5	20.22	34.30	0.50	0.0939
15	72.2	20.09	34.40	0.14	0.0941
16	109.7	20.21	34.43	0.16	0.0952
17	155.0	20.14	34.50	0.58	0.0946
18	220.7	19.90	34.43	0.17	0.0953
19	12.0	19.88	34.70	-0.78	0.0947
20	41.5	20.04	34.75	0.58	0.0947
21	72.2	19.89	33.90	-0.42	0.0945
22	109.7	20.23	34.30	0.04	0.0947
23	155.0	20.20	34.30	0.17	0.0947
24	220.7	19.94	34.35	-0.44	0.0957
Promedios		19.89	34.36	-0.85	0.0947
Tasa Iso. V/Ni ²				0.95	
Ergas (cc/min. Máximo 500)				0.88	
Diámetro de boquilla (mm)				4.83	
Volumen muestreado de gas seco @ CN (0°C, 1 atm), V _{gs}					0.8338

Peso de Filtro		Humedad de gases (v. EPA 4)			
Filtro N°	ID-0217-23	Tiempo de muestreo	Volumen Inicial	Volumen Final	Diferencial (ml)
Peso inicial (gr)	0.35150	Impresor 1 (H2O)	100.00	115.30	
Peso final (gr)	0.35764	Impresor 2 (H2O)	100.00	103.90	18.00
Peso muestra F (gr)	0.00415	Impresor 3	0.00	0.30	
Recuperado		Tiempo de muestreo	Peso inicial	Peso Final	Diferencial
Peso muestra F (gr)	0.0013	Impresor 4 (Bilca)	200.32	210.45	10.13
Peso Total Partículas		Volumen de agua colectada (ml)			0.00
Peso muestra F (gr)	0.00144	Vapor de agua real,rv			0.00

CONCENTRACION FINAL DE PARTICULAS		2da Comida
Concentración @ Condiciones Operación BS		1.2681 mg/m ³
Concentración @ Condiciones Estándar BS (20°C, 1 atm)		1.6148 mg/m ³
Concentración @ Condiciones Estándar BS (20°C, 1 atm)		1.9877 mg/m ³
Concentración @ Condiciones Estándar BS (corregido al 11% de CO ₂)		2.1998 mg/m ³
Concentración @ Condiciones Estándar BS (corregido al 15% de CO ₂)		1.3184 mg/m ³
Concentración @ Condiciones Estándar BS (corregido al 15% de CO ₂) 20°C		1.3419 mg/m ³
Concentración @ Condiciones Estándar BS (0°C, 1 atm)		1.7338 mg/m ³
Flujo de Partículas (g/h)		2.6728 g/h

NAKAMURA CONSULTORES S.A.C.

MONITOREO ISOCINETICO DE EMISIONES NTP 900.005(EPA 5)

Estación Monitoreo:	HR 88	TERMOCHILCA S.A.C. - CT, SANTO DOMINGO DE LOS OLLEROS	
Fecha:	10/07/2023	Hora Inicio:	15:50 hrs
Corrida:	Jera Corrida	Hora Final:	16:26 hrs
		Tiempo muestreo:	36:30 min
			16:30
			17:08

ESPECIFICACIONES DEL DUCTO Y DEL GAS	
Sección:	Recta
Diámetro:	0.20 m
Área:	30.19 m ²
Punto:	1, 2
Agua seco:	3.10 m
Agua arriba:	12.00 m
Peso molecular:	29.20 g/mol
Difusión de Carbono (%CO ₂):	3.94 %
Dióxido (%O ₂):	13.86 %
Vapor de agua referencial: w	0.04
Temperatura ambiente: T _a	25.00 °C
Presión actual: P _a	99.12 Kpa

MUESTREO ISOCINETICO					
Punto	Distancia X (cm)	Veloc. Gases V _a (m/seg)	Temp. Gas t _a (°C)	DI %	Vol. Captado V _{cap} (m ³)
1	73.0	20.21	24.65	-0.85	0.0341
2	41.5	20.14	24.45	0.64	0.0340
3	73.2	20.21	24.65	0.06	0.0341
4	109.7	19.65	23.90	-0.10	0.0363
5	155.0	19.84	24.70	-0.22	0.0346
6	220.7	19.84	24.50	0.59	0.0342
1	73.0	19.86	24.30	-0.88	0.0346
2	41.5	19.81	24.43	0.74	0.0348
3	73.2	19.88	24.70	0.13	0.0347
4	109.7	19.91	24.65	-0.05	0.0362
5	155.0	19.93	23.85	-0.85	0.0353
6	220.7	20.25	24.70	0.43	0.0363
1	73.0	20.10	24.70	-0.25	0.0348
2	41.5	20.10	24.30	-0.65	0.0362
3	73.2	19.95	24.70	0.38	0.0353
4	109.7	20.15	24.30	-0.35	0.0351
5	155.0	19.97	24.58	0.34	0.0364
6	220.7	19.55	23.80	0.25	0.0335
1	73.0	19.82	23.55	-0.89	0.0320
2	41.5	20.21	24.05	-0.31	0.0362
3	73.2	19.95	24.00	-0.23	0.0365
4	109.7	20.05	24.10	0.40	0.0345
5	155.0	20.24	24.90	-0.25	0.0361
6	220.7	19.62	24.50	-0.60	0.0346
Promedios		19.91	24.31	-0.17	0.0351
Tasa Iso. v ³ M ³ /h				88.82	
Fugas (cc/min, Múltiplo 500)				0.08	
Difusión de burbujas (mm)				4.08	
Volumen muestreado de gas seco @ CN (N ^o C, 1 atm), V _{gs}					0.8439

Peso de Fibra		Humedad de gases (ref. EPA 4)			
Fase IP	03-0218-23	Trazo de muestreo	Volumen Inicial	Volumen Final	Diferencial (ml)
Peso inicial (gr)	0.35162	Impinger 1 (H ₂ O)	100.50	114.08	
Peso final (gr)	0.35294	Impinger 2 (H ₂ O)	100.50	101.00	13.00
Peso muestra F (gr)	0.05132	Impinger 3	0.00	0.00	
Recuperado		Trazo de muestreo	Peso Inicial	Peso Final	Diferencial
Peso muestra F (gr)	0.0023	Impinger 4 (SO ₂)	200.22	210.48	10.15
Peso Total Partículas		Volumen de agua colectada (ml)			0.33
Peso muestra T (gr)	0.05362	Vapor de agua real, w			0.04

CONCENTRACION FINAL DE PARTICULAS		Jera Corrida
Concentración @ Condiciones Operación: BS		3.1278 mg/m ³
Concentración @ Condiciones Estándar BS (25°C, 1 atm)		4.0907 mg/m ³
Concentración @ Condiciones Estándar BS (25°C, 1 atm)		3.9385 mg/m ³
Concentración @ Condiciones Estándar BS (corregido al 15% de O ₂)		5.5475 mg/m ³
Concentración @ Condiciones Estándar BS (corregido al 15% de O ₂)		3.3165 mg/m ³
Concentración @ Condiciones Estándar BS (corregido al 15% de O ₂) 25°C		3.3678 mg/m ³
Concentración @ Condiciones Normales: BS (0°C, 1 atm)		4.3001 mg/m ³
Rap. de Partículas (g/h)		6.6738 g/h

REPORTES DE ANÁLISIS DE GASES

MONITOREO DE EMISIONES ATMOSFERICAS
PLANTA Termochilca S.A. (S-C) CALENTADORA

CONTAMINANTE	Unidad	30/07/2024 11:58	30/07/2024 12:30	30/07/2024 13:05	FRONTEO MÉTODOS	DETERMINANTE VARIACION PPM	LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE
CLORURO DE HIDRÓGENO	mg/m ³	1767.24	1735.04	2098.51		1761.76	0.01
PARTICULAS	mg/m ³	6.73	6.84	6.60		6.60	0.28
VELOCIDAD	m/s	7.29	7.73	7.70		7.70	0.33
TIEMPO DE EMISIÓN	min	24.00	24.00	24.00		24.00	0.04
FLUJO VARIADO	kg/h	18575.18	18679.51	30278.17		18577.66	0.02
MONÓXIDO DE CARBONO	ppm	15.03	15.00	14.00		14.67	1.25
ÓXIDO DE NITRÓGENO	ppm	90.29	91.31	90.00		91.57	0.75
DIOXÍDO DE NITRÓGENO	ppm	0.62	0.62	0.64		0.62	0.05
DIOXÍDO DE WITRÓGENO	ppm	92.87	91.87	90.00		91.18	0.74
DIOXÍDO DE AZUFRE	ppm	3.90	3.88	3.80		3.80	0.05
HIDROCARBUROS TOTALES	mg/m ³	4.80	4.81	4.77		4.81	0.43

PARAMETRO COMPLEMENTARIO	Unidad	30/07/2024 11:58	30/07/2024 12:30	30/07/2024 13:05	FRONTEO MÉTODOS	DETERMINANTE VARIACION PPM	LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE
ORIGEN	ppm	0.00	0.18	0.24		0.20	1.15
TEMPERATURA DE GASES	°C	224.90	231.50	231.70		231.00	0.20
TEMPERATURA AMBIENTE	°C	16.00	16.40	16.00		16.30	0.10
GRADO DE HUMEDAD	%	64.00	63.50	63.00		63.50	1.00
EXCESO DE AIRE	%	80.30	80.30	80.60		80.00	1.10
EFICIENCIA DE COMBUSTION	%	77.30	77.30	77.10		77.10	0.05

ANEXO 2. PLANO DE UBICACIÓN DE LAS ESTACIONES DE MONITOREO

ANEXO 3. REPORTE DE LABORATORIO



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO DE ACREDITACION INACAL - DA CON REGISTRO N° LE - 083



INFORME DE ENSAYO N° 23187

Cliente	Nakamura Consultores SAC – División Consultoría
Dirección del proyecto	A 63.5 kilómetros al sur de Lima, distrito de Chilca- Caféte
Solicitado por	Nakamura Consultores SAC – División Consultoría
Referencia	Plan de Monitoreo N° 0187-23
Matriz	Emisiones
Nombre del proyecto	TERMOCILCA S.A. – CT SANTO DOMINGO DE LOS OLLEROS- MONITOREO MENSUAL JULIO 2023
Monitoreo realizado por	Nakamura Consultores SAC – División Laboratorio
Procedencia de la muestra	A 63.5 kilómetros al sur de Lima, distrito de Chilca- Caféte
Cantidad de muestra	04
Fecha inicio de la toma de muestra	10/07/2023
Fecha final de la toma de muestra	10/07/2023
Estación / Ubicación de la toma de muestra	- CHIMENEA HRSG - EG-E2-CALENTADOR-A
Procedimiento y plan de la toma de muestra	- NC-PT-004 "Toma de muestra y transporte de items de ensayo" - NC-IT-018 "Toma de muestra de materia particulada en fuentes estacionarias con equipo isocinético" - "NC-IT-030 Determinación de Emisiones de Dioxido de Azufre en Fuentes Estacionarias" - NC-IT-019 "Toma de muestra de SO2, CO, NO2, NO y O2 con analizadores de gases en emisiones atmosféricas"
Fecha de recepción de la muestra	11/07/2023
Fecha de inicio de los ensayos	11/07/2023
Fecha de fin de los ensayos	12/07/2023

NC-PT-018 ver 08
Fecha: 09/04/2022

Página 1 de 8

El presente informe de datos es solo un documento interno y no debe ser usado para la toma de decisiones. La información y el contenido presentado en este informe es confidencial y puede ser usado para fines de investigación y desarrollo de productos. El presente informe es propiedad de Nakamura Consultores SAC y no debe ser usado para fines de investigación y desarrollo de productos. El presente informe es propiedad de Nakamura Consultores SAC y no debe ser usado para fines de investigación y desarrollo de productos. El presente informe es propiedad de Nakamura Consultores SAC y no debe ser usado para fines de investigación y desarrollo de productos.

Jr. Arturo Castillo 2425 – Lima 01 Teléfono: (051) 346 9823



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO DE ACREDITACION INACAL - DA CON REGISTRO N° LE - 083



INFORME DE ENSAYO N° 23187

I. Resultados

Tipo de Ensayo:	Material particulado en emisiones atmosféricas	Límite de detección:	0.1 mg/m ³
------------------------	--	-----------------------------	-----------------------

Código de laboratorio	Descripción de la muestra	Fecha de fin de ensayo	Resultado	Unidad
23187-1.1	CHIMENEA HRSG (1ª Corrida)	12/07/2023	2.0 (i)	mg/m ³
			2.6 (ii)	mg/m ³
			2.5 (iii)	mg/m ³
			2.7 (iv)	mg/m ³
23187-1.2	CHIMENEA HRSG (2ª Corrida)	12/07/2023	1.3 (i)	mg/m ³
			1.6 (ii)	mg/m ³
			1.6 (iii)	mg/m ³
			1.7 (iv)	mg/m ³
23187-1.3	CHIMENEA HRSG (3ª Corrida)	12/07/2023	3.1 (i)	mg/m ³
			4.0 (ii)	mg/m ³
			3.9 (iii)	mg/m ³
			4.3 (iv)	mg/m ³

- (i) Concentración a condiciones de operación.
- (ii) Concentración a condiciones estándar (23°C, 1 atm)
- (iii) Concentración a condiciones estándar (25°C, 1 atm)
- (iv) Concentración a condiciones normales BS (0°C, 1 atm)

Tipo de Ensayo:	Dióxido de Azufre (SO ₂) NTP 900.005	Límite de detección:	3.4 mg/m ³
------------------------	--	-----------------------------	-----------------------

Código de laboratorio	Descripción de la muestra	Fecha de fin de ensayo	Resultado	Unidad
23187-1.4	CHIMENEA HRSG	12/07/2023	1ra. Corrida	<3.4
23187-1.5			2da. Corrida	<3.4
23187-1.6			3ra. Corrida	<3.4

Tipo de Ensayo:	Dióxido de Azufre (SO ₂)	Límite de detección:	1.0 ppm
------------------------	--------------------------------------	-----------------------------	---------

Código de laboratorio	Descripción de la muestra	Fecha de fin de ensayo	Resultado	Unidad
23187-2.1	EG-EG-CALENTADOR-A	N/A	1ra. Corrida	<1.0
23187-2.2			2da. Corrida	<1.0
23187-2.3			3ra. Corrida	<1.0

N/A = No Aplica

NC-FT-018 ver 08
Fecha: 06/04/2022

Página 2 de 6

El presente informe de ensayo es válido en cualquier idioma e igualmente en cualquier sistema de unidades de medida. La información y datos presentados en este informe se basan en los datos de laboratorio y pruebas, pero no incluye el análisis de la calidad de los datos. El laboratorio y el cliente son responsables de la validez de los datos. El cliente es responsable de la validez de los datos. El laboratorio y el cliente son responsables de la validez de los datos. El cliente es responsable de la validez de los datos.

Jr. Arturo Castillo 2425 – Lima 01 Teléfono: (051) 346 9822



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO DE ACREDITACION INACAL - DA CON REGISTRO N° LE - 083



N

INFORME DE ENSAYO N° 23187

Tipo de Ensayo :	Monoóxido de Carbono (CO)	Límite de detección :	1.5 ppm
-------------------------	---------------------------	------------------------------	---------

Código de laboratorio	Descripción de la muestra	Fecha de fin de ensayo	Resultado	Unidad
23187-1.7 23187-1.8 23187-1.9	CHIMENEA HRSG	N.A.	1ra. Corrida <1.0 2da. Corrida <1.0 3ra. Corrida <1.0	ppm
23187-2.1 23187-2.2 23187-2.3	EG-E2-CALENTADORA	N.A.	1ra. Corrida 19 2da. Corrida 18 3ra. Corrida 19	ppm

N.A. = No Aplica

Tipo de Ensayo :	Oxígeno (O ₂)	Límite de detección :	0.01 %
-------------------------	---------------------------	------------------------------	--------

Código de laboratorio	Descripción de la muestra	Fecha de fin de ensayo	Resultado	Unidad
23187-1.7 23187-1.8 23187-1.9	CHIMENEA HRSG	N.A.	1ra. Corrida 13.79 2da. Corrida 13.78 3ra. Corrida 13.86	%
23187-2.1 23187-2.2 23187-2.3	EG-E2-CALENTADORA	N.A.	1ra. Corrida 9.43 2da. Corrida 9.56 3ra. Corrida 9.64	%

N.A. = No Aplica

Tipo de Ensayo :	Óxido de Nitrógeno (NO _x)	Límite de detección :	1.0 ppm
-------------------------	---------------------------------------	------------------------------	---------

Código de laboratorio	Descripción de la muestra	Fecha de fin de ensayo	Resultado	Unidad
23187-1.7 23187-1.8 23187-1.9	CHIMENEA HRSG	N.A.	1ra. Corrida 28 2da. Corrida 28 3ra. Corrida 28	ppm

N.A. = No Aplica

NO-FT-018 rev 08
Fecha: 09/04/2022

Página 3 de 8

El presente informe de ensayo es válido en su totalidad siempre y cuando el cliente no solicite cambios al documento original. La información y el contenido presentado en este informe es responsabilidad del cliente y no del laboratorio. El cliente es responsable de verificar la exactitud de los datos y resultados presentados en este informe. El laboratorio no se hace responsable de los errores de interpretación de los datos presentados en este informe. El laboratorio no se hace responsable de los errores de interpretación de los datos presentados en este informe.

Jr. Arturo Castillo 2425 – Lima 01 Teléfono: (051) 346 9822



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO DE ACREDITACION INACAL - DA CON REGISTRO N° LE - 083



N

INFORME DE ENSAYO N° 23187

Tipo de Ensayo	Dioxido de Nitrogeno (NO _x)	Límite de detección	0.1 ppm
-----------------------	---	----------------------------	---------

Código de laboratorio	Descripción de la muestra	Fecha de fin de ensayo	Resultado	Unidad
23187-1.7 23187-1.8 23187-1.9	CHIMENEA HRSG	N.A.	1ra. Corrida: 1.8 2da. Corrida: 1.8 3ra. Corrida: 1.8	ppm
23187-2.1 23187-2.2 23187-2.3	ES-ES-CALENTADOR-A	N.A.	1ra. Corrida: 0.3 2da. Corrida: 0.3 3ra. Corrida: 0.3	ppm

N.A. = No Aplica

Tipo de Ensayo	Oxidos de Nitrogeno (NO _x)	Límite de detección	0.1 ppm
-----------------------	--	----------------------------	---------

Código de laboratorio	Descripción de la muestra	Fecha de fin de ensayo	Resultado	Unidad
23187-1.7 23187-1.8 23187-1.9	CHIMENEA HRSG	N.A.	1ra. Corrida: 29.8 2da. Corrida: 30.8 3ra. Corrida: 29.8	ppm

N.A. = No Aplica

NC-FT-018 ver 08
Fecha: 06/24/2022

Página 4 de 8

El presente informe de ensayo es válido en cualquier parte y constituye un servicio esencial del laboratorio emisor. La información y el contenido presentados en él, están sujetos a modificaciones y/o cambios sin previo aviso. El laboratorio no es responsable de los errores de transcripción o de cualquier otro tipo de error que pueda ocurrir. El laboratorio no es responsable de los errores de transcripción o de cualquier otro tipo de error que pueda ocurrir. El laboratorio no es responsable de los errores de transcripción o de cualquier otro tipo de error que pueda ocurrir.

Jr. Arturo Castillo 2425 – Lima 01 Teléfono: (051) 346 9823



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO DE ACREDITACION INACAL - DA CON REGISTRO N° LE - 083



N

INFORME DE ENSAYO N° 23187

II. Estación de Monitoreo

Estación	Información de Estación de Monitoreo	
	Ubicación Geográfica	Descripción de Estación
CHIMENCA HRSG	0618380 N 0313481 E	Turbina de gas
EG-E2-CALENTADOR-A	0618431 N 0313469 E	Calentador-A

Fecha de emisión de informe: 14/07/2023



Percy López Marituz
Supervisor Laboratorio
CQP N° 876

WC-FI-018 ver 08
Fecha: 06/24/2022

Página 5 de 8

El presente informe de datos es emitido en conformidad con el tratamiento de datos personales de carácter público, la obtención y el procesamiento de dichos datos se realiza con fines de diagnóstico y control, para verificar el cumplimiento de las normas de calidad ambiental y el control de emisiones de gases de efecto invernadero y otros gases de efecto invernadero. Los resultados de estos datos, así como la información de carácter personal que contiene, no serán divulgados a terceros sin el consentimiento expreso del interesado. El usuario de este informe es responsable de su uso y de la veracidad de los datos que contiene. No se garantiza la exactitud de los datos.

Jr. Arturo Castillo 2425 – Lima 01 Teléfono: (051) 348 9823



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO DE ACREDITACION INACAL - DA CON REGISTRO N° LE - 083



INFORME DE ENSAYO N° 23187

III. Método de ensayo

Métodos de ensayo empleados			
Tipo de Ensayo	Método de referencia	Año	Título
MATERIAL PARTICULADO EN EMISIONES ATMOSFERICAS	NTP 900.006:2021	2021	GESTION AMBIENTAL. Emisiones atmosféricas. Determinación de emisiones de materia particulada de fuentes estacionarias.
DIOXIDO DE AZUFRE EN EMISIONES GASEOSAS	NTP 900.005:2021	2021	GESTION AMBIENTAL. Emisiones atmosféricas. Determinación de emisiones de dióxido de azufre en fuentes estacionarias.
DIOXIDO DE AZUFRE	EPA Method 6C	2017	DETERMINATION OF SULFUR DIOXIDE EMISSIONS FROM STATIONARY SOURCES (INSTRUMENTAL ANALYZER PROCEDURE)
OXIDO DE NITROGENO, DIOXIDO DE NITROGENO, MONOXIDO DE CARBONO Y OXIGENO	CTM 034	1998	Test Method - Determination of Oxygen, Carbon Monoxide and Oxides of Nitrogen For Periodic Monitoring
NO, NO2, NOx	CTM 022	1995	Determination of Nitric Oxide, Nitrogen Dioxide and NOx Emissions From Stationary Combustion Sources By Electrochemical Analyzer

WC-FT-018 ver 08
Fecha: 09/04/2022

Página 6 de 6

El presente informe de ensayo es válido en cualquier parte y constituye un servicio adicional de laboratorio estándar. La adquisición y el uso de este informe es válido para fines de referencia y no debe ser utilizado para fines de litigio. El laboratorio no se responsabiliza por los errores de interpretación de los resultados de ensayo. Los resultados de ensayo no pueden ser utilizados para fines de litigio. El laboratorio no se responsabiliza por los errores de interpretación de los resultados de ensayo. Los resultados de ensayo no pueden ser utilizados para fines de litigio. El laboratorio no se responsabiliza por los errores de interpretación de los resultados de ensayo.

Jr. Arturo Castillo 2425 – Lima 01 Teléfono: (051) 348 9822


INFORME DE ENSAYO N° 23187 - I

Ciente	Nakamura Consultores SAC – División Consultoría
Dirección del proyecto	A 63.5 kilómetros al sur de Lima, distrito de Chilca- Cañete
Solicitado por	Nakamura Consultores SAC – División Consultoría
Nombre del proyecto	TERMOCHILCA S.A. – CT SANTO DOMINGO DE LOS OLLEROS- MONITOREO MENSUAL JULIO 2023
Monitoreo realizado por	Nakamura Consultores SAC – División Laboratorio
Procedencia de la muestra	A 63.5 kilómetros al sur de Lima, distrito de Chilca- Cañete
Cantidad de muestra	N/A
Fecha inicio de la toma de muestra	10/07/2023
Fecha final de la toma de muestra	10/07/2023
Estación / Ubicación de la toma de muestra	- CHIMENEA HR5G - EG-E2-CALENTADOR-A
Procedimiento y plan de la toma de muestra	-NC-PT-004 "Toma de Muestra y Transporte de Remis de ensayo" - NC-IT-019 "Toma de muestra de SO ₂ , CO, NO ₂ , NO y O ₂ con analizadores de gases en emisiones atmosféricas"
Fecha de recepción de la muestra	N/A
Fecha de inicio de los ensayos	N/A
Fecha de fin de los ensayos	N/A

Pagina 1 de 4

El presente informe de ensayo es el resultado de una actividad parcial a total según los pedidos en servicio del laboratorio y la disponibilidad de los laboratorios en el momento de la realización de la prueba. El resultado de la prueba es válido para las instalaciones referidas en el informe. Toda consulta en relación con el presente informe debe dirigirse al departamento de atención al cliente.

J.R. Arturo Cabrero 2425 - Lima (I), Teléfono (01) 4648258


INFORME DE ENSAYO N° 23187 - I

Tipo de Ensayo	Dióxido de Carbono (CO ₂)
-----------------------	---------------------------------------

Código de laboratorio	Descripción de la muestra	Fecha de fin de ensayo	Resultado	Unidad
N.A.	CHIMENEA HRSG	N.A.	1ra. Corrida 3.98 2da. Corrida 3.99 3ra. Corrida 3.94	%
N.A.	EG-E2-CALENTADOR-A	N.A.	1ra. Corrida 6.42 2da. Corrida 6.35 3ra. Corrida 6.30	%

Página 2 de 4

El presente informe de ensayo no debe ser reproducido parcial o totalmente sin permiso expreso del laboratorio emisor y la subsección o una entidad constituya en deuda contra la fe pública y la regulación dispuesta penal y civil. Los resultados son válidos para las muestras analizadas en el informe. Estos resultados no deben ser usados como una certificación de conformidad con normas del producto.

JR. Arturo Castillo 2425 – Lima 01 Teléfono (01) 4648258



INFORME DE ENSAYO N° 23187 - I

Condición de la muestra recepcionada y ensayada: N.A.
 Muestreado por Nakamura Consultores SAC – División Laboratorio

Información de Estación de Monitoreo		
Estación	Ubicación Geográfica	Descripción de Estación
CHIMENEA HRSG	8618380 N 0313491 E	Turbina de gas
EG-E2-CALENTADOR-A	8618431 N 0313489 E	Calentador-A

Fecha de emisión de informe: 14/07/2023



nakamura
 Consultores SAC
 Percy López Mariluz
 Supervisor Laboratorio
 CQP N° 876

Página 3 de 4

El presente informe de ensayo no debe ser reproducido parcial o totalmente sin permiso expreso del laboratorio emisor y la subsección o una entidad constituida en debida forma por el público y la regulación dispuesta penal y civil. Los resultados son válidos para las muestras referidas en el informe. Estos resultados no deben ser usados como una certificación de conformidad con normas del producto.

JR. Arturo Castillo 2425 – Lima 01 Teléfono (01) 4648258



INFORME DE ENSAYO N° 23187 - I

Métodos de ensayo empleados			
Tipo de Ensayo	Método de referencia	Año	Título
Dióxido de Carbono	CTM 034	1999	Test Method - Determination of Oxygen Carbon Monoxide and Oxides of Nitrogen For Periodic Monitoring

Página 4 de 4

El presente informe de ensayo no debe ser reproducido parcial o totalmente sin permiso expreso del laboratorio emisor y la subsección o una de ellas constituye un delito contra la fe pública y la regulación dispuesta penal y civil. Los resultados son válidos para las muestras analizadas en el informe. Estos resultados no deben ser usados como una certificación de conformidad con normas del producto.

JR. Arturo Castillo 2425 – Lima 01 Teléfono (01) 4648258

ANEXO 4. CADENAS DE CUSTODIA

ANEXO 5. CERTIFICADO DE ACREDITACIÓN DEL LABORATORIO

ANEXO 6. CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN



www.tertecora.com
info@tertecora.com

Rapporto di taratura
Calibration report N°

TCR TECORA SRL Via delle Primule 16, Cigliane MB 20815

SR510298P

Strumento - *Instrument*: **Isokinetic Sampler** Costitutore - *Constructor*: **TCR Tecora**
 Modello - *Type*: **ISOSTACK BASIC** S.N.: **510298P**
 Destinatario - *Customer*: **NAKAMURA CONSULTORES SAC**

Condizioni ambientali della prova - Ambient condition

Temp. - *Temperature* (°C): **29,7** Pressione - *Pressure* (KPa): **99,83**

Procedure utilizzate - Procedure used

Procedura interna - *Internal procedure*: **PC AC99-020-00005P e PC10**

Riferimenti utilizzati - Reference used

Temperatura - *Temperature*: **Testo Mod. 720** S.N. 02904009
 Pressione - *Pressure*: **Flowcal Air** S.N. 183701FC
 Volumetrico - *Volume*: **ITRON** S.N. 4790
 Rischio Elettr. - *Electr. Risk*: **Fulthes HT 4050** S.N. 01021626

Misura della temperatura - Temperature Measure

Campo di misura per termocoppie - *Thermocouple Range*: **-40 +1200°C**
 Campo di misura per Pt100 Ohm - *Pt100 Ohm Range*: **-30 +500°C**
 Dmax = **Deviazione massima della misura - Max reading deviation (°C)**
 E max = **Max errore di indicazione percentuale sul campo di misura - Max full range percent indication error (%)**

Riferimenti - Reference					
Nome - Name	200	600	Dmax (°C)	Accett. Accept.	Emax (%)
θa	190,29	601,06	1,08	± 2 %	0,18
Nome - Name	29,7		Dmax (°C)	Accett. Accept.	Emax (%)
θg	29,78		0,08	± 0,5 °C	0,27
θaux1	***		***	± 0,5 °C	***
θaux2	***		***	± 0,5 °C	***

Misura della pressione assoluta - Absolute pressure Measure

Campo di misura - *Range*: **0 - 103,5 KPa**

Riferimento Reference					
Nome - Name	99,83	50,13	Dmax (Kpa)	Accett. Accept.	Emax (%)
Pa	99,02	50,10	-0,03	± 0,5 KPa	<0,06

Misura della pressione Differenziale - Differential pressure Measure

Campo di misura - Range : 0 - 3356 Pa

Riferimento Reference				
Name - Name	1007,1	Dmax (Pa)	Accept. Accept.	Emax (%)
dpP1	1006,14	-0,36	± 10 Pa	0,34

Verifica misura del Volume - Volume Measure Verifying

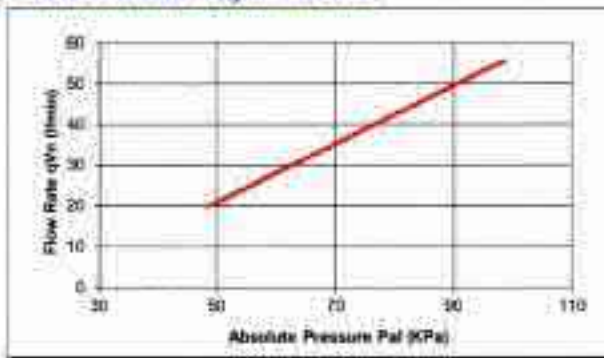
Flusso di Taratura - Reference Flow rate : 1 m³/h = 5%
 Volume minimo totalizzato - Minimum volume : 150 l (alle condizioni attuali - actual conditions)

V _{ref} (l)	V _{ga} (l)	Dmax (l)	Emax (%)	Accept. Accept.
147,6	147,2	-0,4	-0,27	± 2 %

V_{ref} Volume riferimento - Reference volume

V_{ga} Volume attuale indicato dagli strumenti - Instrument actual volume reading

Curva caratteristica - Performance curve



Pal (kPa)	qVn (l/min)
98,5	53,75
48,5	19,91

Data - Data: 04/08/2022

Eseguito da - Tested by:





LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LC - 027



Certificado de Calibración

G-0124-22

Ciente:	NAKAMURA CONSULTORES S.A.C. - NAKCSAC
Dirección de Cliente:	Jr. Arturo Castillo N°o. 2425 Urb. Las Pinas - Lima - Lima - Lima
Instrumento:	Analizador de gases
Fabricante:	Teled
Modelo:	teled 350
N° de serie:	02814421
Código Cliente:	MC-D-124
Alcance de medición:	Ver especificaciones del instrumento (*)
Resolución:	Ver especificaciones del instrumento (*)
Exactitud:	Ver especificaciones del instrumento (*)
N° de Orden de trabajo:	01-22-0531
Fecha de Calibración:	2022-10-18
Lugar de Calibración:	Instruments Lab S.A.C.

Instruments Lab S.A.C. cuenta con un laboratorio de calibración que trabaja bajo el sistema de gestión NTP ISO/IEC 17025. Los patrones usados en las calibraciones son calibrados regularmente y son trazables a estándares nacionales e internacionales. Los documentos que se han generado como resultado del presente certificado de calibración, son estrictamente confidenciales y por ninguna causa serán exhibidos ni divulgados por el personal de Instruments Lab S.A.C., stringémose a quebrar la confidencialidad de la información que se genere o desarrolle. El servicio de calibración es trazable al Sistema Internacional de Unidades de medida (SI).

(*) Las especificaciones del instrumento se encuentran detalladas en las hojas de resultados por cada parámetro.

Este certificado de calibración no puede ser reproducido total ni parcialmente, excepto con la autorización del Laboratorio. Los certificados de calibración sin firma no son válidos.

Emisión Certificada:

2022-10-18

Autorizado por:



Daniel Pizarro

Realizado por:



Pedro Fernandez

INSTRUMENTS LAB S.A.C.
(E-FCI-101)

Paseo Colón N° 900
Lto. Los Pinos - Lima 01

+51 1 3803900
+51 1 3803000

www.instrumentslab.com.pe
info@instrumentslab.com.pe

Página
1 de 8



Certificado de Calibración

G-0124-22

Procedimiento de Calibración

IL-PCG-001: "Procedimiento de calibración de analizadores de gases".

Método de Calibración

Comparación directa con un Material de Referencia Certificado.

Incertidumbre de la medición

La incertidumbre expandida de la medición, fue calculada de acuerdo a las regulaciones de la GUM, con un factor de cobertura $k=2$, la cual contiene los procedimientos de incertidumbre de la medición y la incertidumbre del sistema de medición.

Condiciones Ambientales

Temperatura	20,7 °C	Humedad	61,4 %HR
--------------------	---------	----------------	----------



Certificado de Calibración

G-0124-22

Patrón de referencia

Material de referencia	Concentración %	Incertidumbre del MRC (k=2) %	N° Cilindro	Fecha de exp. Cilindro
Oxígeno	21,04	0,1052	CC748389	2029-06-03

Especificaciones del instrumento

Parámetro	Alcance de medición %	Resolución %	Exactitud %
Oxígeno	0 a 25	0,01	0,2

Resultados

Parámetro	Valor de referencia %	Valor del instrumento (*) %	Corrección %	Incertidumbre de la medición (k=2) %
O ₂	21,04	21,18	-0,14	0,11

(*) Promedio de 3 mediciones

_____ Hasta aquí los resultados del parámetro de Oxígeno _____



Certificado de Calibración

G-0124-22

Patrón de referencia

Material de referencia	Concentración ppm	Incertidumbre del MRC (k=2) ppm	N° Cilindro	Fecha de exp. Cilindro
Monóxido de Carbono	1018	6,108	CC748389	2029-06-03

Especificaciones del instrumento

Parámetro	Alcance de medición ppm	Resolución ppm	Exactitud ppm
Monóxido de Carbono	0 a 10000	1	50

Resultados

Parámetro	Valor de referencia ppm	Valor del instrumento (*) ppm	Corrección ppm	Incertidumbre de la medición (k=2) ppm
CO	1018,0	1015	3,0	13

(*) Promedio de 3 mediciones

_____ Hasta aquí los resultados del parámetro de Monóxido de Carbono _____



Certificado de Calibración

G-0124-22

Patrón de referencia

Material de referencia	Concentración ppm	Incertidumbre del MRC (k=2) ppm	N° Cilindro	Fecha de exp. Cilindro
Monóxido de Nitrógeno	994,6	6,96	CC746762	2029-06-08

Especificaciones del instrumento

Parámetro	Alcance de medición ppm	Resolución ppm	Exactitud ppm
Monóxido de Nitrógeno	0 a 4000	1	50

Resultados

Parámetro	Valor de referencia ppm	Valor del instrumento (*) ppm	Corrección ppm	Incertidumbre de la medición (k=2) ppm
NO	994,6	994	0,6	9,1

(*) Promedio de 3 mediciones

_____ Hasta aquí los resultados del parámetro de Monóxido de Nitrógeno _____



Certificado de Calibración

G-0124-22

Patrón de referencia

Material de referencia	Concentración ppm	Incertidumbre del MRC (k=2) ppm	N° Cilindro	Fecha de exp. Cilindro
Dióxido de Azufre	1019	7,13	EB0125058	2027-03-04

Especificaciones del instrumento

Parámetro	Alcance de medición ppm	Resolución ppm	Exactitud ppm
Dióxido de Azufre	0 a 5000	1	50

Resultados

Parámetro	Valor de referencia ppm	Valor del instrumento (*) ppm	Corrección ppm	Incertidumbre de la medición (k=2) ppm
SO ₂	1019,0	1015	4,0	8,1

(*) Promedio de 3 mediciones

Hasta aquí los resultados del parámetro de Dióxido de Azufre



Certificado de Calibración

G-0124-22

Patrón de referencia

Material de referencia	Concentración ppm	Incertidumbre del MRC (k=2) ppm	N° Cilindro	Fecha de exp. Cilindro
Dióxido de Nitrógeno	193,4	2,51	CC512093	2023-10-18

Especificaciones del instrumento

Parámetro	Alcance de medición ppm	Resolución ppm	Exactitud ppm
Dióxido de Nitrógeno	0 a 500	0,1	10

Resultados

Parámetro	Valor de referencia ppm	Valor del instrumento (*) ppm	Corrección ppm	Incertidumbre de la medición (k=2) ppm
NO ₂	193,4	194,8	-1,4	2,6

(*) Promedio de 3 mediciones

_____ Hasta aquí los resultados del parámetro de Dióxido de Nitrógeno _____



Certificado de Calibración

G-0124-22

NOTAS

- El instrumento fue calibrado cumpliendo los requisitos de la NTP ISO/IEC 17025, bajo un Sistema de Gestión y competencia técnica. El procedimiento de calibración ha sido diseñado en base a las publicaciones técnicas realizadas por el CEM de España vigente en el tiempo en que se realizó la calibración.
- El presente certificado ampara únicamente al instrumento sometido a calibración. Los resultados presentados son válidos para el instrumento en su estado y bajo las condiciones que prevalecieron en la calibración.
- Para dar cumplimiento a la NTP ISO/IEC 17025 en la etiqueta del equipo no se coloca la fecha de vencimiento de la calibración.
- Las recomendaciones, opiniones y/o declaraciones de cumplimiento o incumplimiento a una conformidad son declaradas por el laboratorio previa solicitud por parte del cliente, mediante la consideración de los resultados obtenidos en la medición.
- Como parte del servicio de atención a los clientes, favor de enviarnos sus comentarios del servicio de calibración, dudas o aclaraciones del certificado al siguiente correo: info@instrumentslab.com.pe.

Fin del documento

INSTRUMENTS LAB S.A.C.
IL-PDS-001

Pasejo Cobrial N° 800
Urb. Los Pinos – Lima 01

+51 1 3803085
+51 1 3803086

www.instrumentslab.com.pe
info@instrumentslab.com.pe

Página
8 de 8

ANEXO 7. GALERIA FOTOGRAFICA

ANEXO 8. CEMS

Valores promedios del día operativo						
	> Limit Unit 1 O2Dry %	> Limit Unit 1 Nox Ppm	NOx (15% O2) ppm	NOx (15% O2) mg/m3	NOx (11% O2) mg/m3	NOx (11% O2) ppm
1/07/2023	13.6	30.2	24.41	50.04	83.96	40.96
2/07/2023	13.6	30.2	24.41	50.04	83.96	40.96
3/07/2023	13.6	30.7	24.81	50.87	85.35	41.63
4/07/2023	13.5	30.5	24.32	49.85	83.65	40.80
5/07/2023	13.5	30.1	24.00	49.20	82.55	40.27
6/07/2023	13.5	29.2	23.28	47.73	80.08	39.06
7/07/2023	13.5	30.2	24.08	49.36	82.83	40.40
8/07/2023	13.5	30.8	24.56	50.34	84.47	41.21
9/07/2023	13.5	30.5	24.32	49.85	83.65	40.80
10/07/2023	13.4	30.8	24.23	49.67	83.34	40.66
11/07/2023	13.4	30.8	24.23	49.67	83.34	40.66
12/07/2023	13.4	30.7	24.15	49.51	83.07	40.52
13/07/2023	13.3	30.7	23.83	48.86	81.98	39.99
14/07/2023	13.2	30.6	23.45	48.07	80.65	39.34
15/07/2023	13.2	31.1	23.83	48.85	81.97	39.99
16/07/2023	13.2	31	23.75	48.69	81.71	39.86
17/07/2023	13.2	31.2	23.91	49.01	82.23	40.11
18/07/2023	13.3	31.3	24.30	49.81	83.58	40.77
19/07/2023	13.3	30.6	23.76	48.70	81.71	39.86
20/07/2023	13.2	31.1	23.83	48.85	81.97	39.99
21/07/2023	13.2	30.6	23.45	48.07	80.65	39.34
22/07/2023	13.3	30.4	23.60	48.38	81.18	39.60
23/07/2023	13.3	30.6	23.76	48.70	81.71	39.86
24/07/2023	0	0	0.00	0.00	0.00	0.00
25/07/2023	0	0	0.00	0.00	0.00	0.00
26/07/2023	0	0	0.00	0.00	0.00	0.00
27/07/2023	0	0	0.00	0.00	0.00	0.00
28/07/2023	0	0	0.00	0.00	0.00	0.00
29/07/2023	0	0	0.00	0.00	0.00	0.00
30/07/2023	0	0	0.00	0.00	0.00	0.00
31/07/2023	0	0	0.00	0.00	0.00	0.00
Resumen Julio 2023				49.22	82.59	